

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 2月 9日
Date of Application:

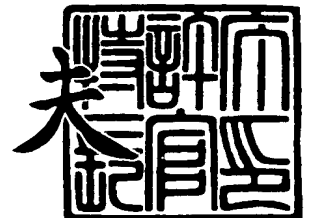
出願番号 特願2004-032715
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2004-032715]

出願人 アスモ株式会社
Applicant(s): 株式会社デンソー

2004年 2月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2004-3013053

【書類名】 特許願
【整理番号】 PY20032514
【提出日】 平成16年 2月 9日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B60T 8/00
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県湖西市梅田 3 9 0 番地 アスモ 株式会社 内
 【氏名】 山本 明德
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内
 【氏名】 長谷川 淳一
【特許出願人】
 【識別番号】 000101352
 【氏名又は名称】 アスモ 株式会社
【特許出願人】
 【識別番号】 000004260
 【氏名又は名称】 株式会社デンソー
【代理人】
 【識別番号】 100068755
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 恩田 博宣
【選任した代理人】
 【識別番号】 100105957
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 恩田 誠
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003-120479
 【出願日】 平成15年 4月24日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 002956
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9804529
 【包括委任状番号】 9908214

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

ステッピングモータと、該ステッピングモータにより回動駆動される出力軸と、該出力軸の回動角度に応じた検出電圧を出力する回動検知センサと、該検出電圧に基づいて前記出力軸の回動位置を検出する位置検出手段とを備えた回動駆動装置において、

前記出力軸の第 1 測定位置における第 1 検出電圧と、前記ステッピングモータをパルス駆動した前記出力軸の第 2 測定位置における第 2 検出電圧とがそれぞれ所定誤差範囲内であるとともに、前記第 1 及び第 2 測定位置間のステップ数に対する前記第 1 及び第 2 検出電圧の差電圧が所定差電圧範囲内であることにより、前記出力軸が正常な状態であることを判定する判定手段を有することを特徴とする回動駆動装置。

【請求項 2】

前記所定差電圧範囲は、前記第 1 測定位置における第 2 所定誤差範囲の最大値と前記第 2 測定位置における第 2 所定誤差範囲の最小値との第 1 差電圧から、

前記第 1 測定位置における第 2 所定誤差範囲の最小値と前記第 2 測定位置における第 2 所定誤差範囲の最大値との第 2 差電圧までであることを特徴とする請求項 1 に記載の回動駆動装置。

【請求項 3】

前記所定誤差範囲は前記出力軸の位置検出において発生しうる誤差の範囲であり、前記第 2 所定誤差範囲は前記所定誤差範囲よりも狭い範囲とされていることを特徴とする請求項 2 に記載の回動駆動装置。

【請求項 4】

前記第 1 測定位置は前記出力軸の基準位置であり、前記第 2 測定位置は前記出力軸の回動制御範囲の最大位置であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のうち何れか 1 項に記載の回動駆動装置。

【請求項 5】

前記出力軸を、係止部材に係止されるまで回動させ、同係止部材から離間する正方向に所定ステップ数分駆動した基準位置まで回動させる位置初期化手段を備え、

前記判定手段は前記初期化手段が前記出力軸の回動を開始する初期位置を前記第 1 測定位置とし、前記出力軸の回動終了位置を前記第 2 測定位置とし、前記所定差電圧を第 3 所定誤差範囲として前記出力軸が前記基準位置にあるか否かを判定することを特徴とする請求項 1 に記載の回動駆動装置。

【請求項 6】

前記判定手段において前記出力軸が前記基準位置にないと判定された場合に、前記出力軸を前記回動終了位置から前記係止部材に係止されるまで逆方向に回動させ、係止された後は正方向に基準位置まで回動させる復帰手段を有することを特徴とする請求項 5 に記載の回動駆動装置。

【請求項 7】

前記復帰手段は、ステップ数と検出電圧の誤差最小値との所定の関係式により、前記検出電圧に対応するステップ位置並びに該ステップ位置から前記出力軸が係止される位置までのステップ数を算出し、そのステップ数分前記出力軸を逆方向に駆動することを特徴とする請求項 6 に記載の回動駆動装置。

【請求項 8】

前記復帰手段は、前記検出電圧が基準位置所定範囲外にあるときは、前記検出電圧に対応するステップ位置から前記基準位置所定範囲内に入るまでのステップ数を算出し、そのステップ数分だけ前記出力軸を第 1 回動速度で逆方向に駆動し、その後、前記出力軸を前記第 1 回動速度よりも遅い第 2 回動速度で回動させることを特徴とする請求項 7 に記載の回動駆動装置。

【請求項 9】

前記復帰手段は、前記出力軸の前記検出電圧が前記基準位置所定範囲外にある場合に、前記出力軸を前記第 1 回動速度で回動させるとともに、前記ステッピングモータに供給す

る電源の電流値及び電圧値をそれぞれ所定量上げることとを特徴とする請求項 8 に記載の回動駆動装置。

【請求項 1 0】

前記出力軸は多段ギヤを介して減速されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 のうち何れか 1 項に記載の回動駆動装置。

【請求項 1 1】

前記出力軸には、同出力軸を付勢する弾性部材が設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 0 のうち何れか 1 項に記載の回動駆動装置。

【請求項 1 2】

前記ステッピングモータ及び出力軸を備えたアクチュエータと、該アクチュエータをステアリングホイールの操舵角度に応じて駆動制御して、該出力軸に一体回動可能に取着されたヘッドライトの光軸角度を変更する制御手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 1 のうち何れか 1 項に記載の回動駆動装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】回動駆動装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、回動駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ヘッドライトの照射方向を制御する回動駆動装置には、該ヘッドライトの照射方向を変化させるための駆動力を提供するブラシレスモータが設けられていた（特許文献1参照）。この回動駆動装置においては、ブラシレスモータの回動軸が、減速機構を介してヘッドライトが一体的に回動するように取り付けられた出力軸に駆動連結されており、該回動軸の回動によりヘッドライトの照射方向が変更される。

【0003】

しかし、回動駆動装置にブラシレスモータを用いると、ブラシレスモータの回動位置を検出するためのセンサが必要であり、製造コストが高くなるとともに、構造が複雑になるという問題があった。また、ブラシレスモータの回動位置を検出するために用いられるポテンショメータは、接触抵抗により位置を検出するため、精度が悪く信頼性に欠けるといいう問題があった。そこで、回動駆動装置の駆動源として、ブラシレスモータの代わりにパルス信号のパルス数によって回動軸を所定角度回動させることができるステッピングモータを用いることが考えられる。

【特許文献1】特開2002-160581号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、回動駆動装置の駆動源としてステッピングモータを用いた場合においても、様々な要因により必然的に出力軸のセンサによる位置検出に誤差が発生する。例えば、出力軸の位置検出センサとして磁気センサが用いられていると、温度変化により磁石の磁束密度が変化することで誤差が生じる。また、出力軸の停止精度により誤差が生じたり、使用回数の増加に伴い出力軸に摩耗が生じたり、出力軸を初期設定する際にバウンドが生じたりすることで、出力軸の位置検出に誤差が生じる。

【0005】

従って、出力軸の位置検出の値には幅があり、出力軸が回動してもセンサの検出電圧が変化しない可能性があるため、正確に出力軸の位置を検出することができない場合があるという問題があった。つまり、ステッピングモータが断線等により不動状態にあったり空転したりすることにより指令通りに回動していないときに、出力軸の位置検出においてセンサの検出電圧には幅があるため、ある程度の回動範囲内ではセンサの検出電圧が変化しない場合があり、モータの動作不良を検出することができない。

【0006】

本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、必然的に発生する誤差を許容しながら、出力軸の回動状態の適否を確実に検出することが可能である回動駆動装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、ステッピングモータと、該ステッピングモータにより回動駆動される出力軸と、該出力軸の回動角度に応じた検出電圧を出力する回動検知センサと、該検出電圧に基づいて前記出力軸の回動位置を検出する位置検出手段とを備えた回動駆動装置において、前記出力軸の第1測定位置における第1検出電圧と、前記ステッピングモータをパルス駆動した前記出力軸の第2測定位置における第2検出電圧とがそれぞれ所定誤差範囲内であるとともに、前記第1及び第2測定位置間のステップ数に対する前記第1及び第2検出電圧の差電圧が所定差電圧範囲内であることによ

り、前記出力軸が正常な状態であることを判定する判定手段を有することを特徴とする。

【0008】

請求項1に記載の発明によると、回動駆動装置は、出力軸の第1測定位置における第1検出電圧と、ステッピングモータをパルス駆動した出力軸の第2測定位置における第2検出電圧とがそれぞれ所定誤差範囲内であるか否かを判定する。それとともに、第1及び第2測定位置間のステップ数に対する第1及び第2検出電圧の差電圧がそれぞれ所定差電圧範囲内であるか否かを判定する。そして、第1及び第2検出電圧が所定誤差範囲内であるとともに、第1及び第2測定位置間のステップ数に対する第1及び第2検出電圧の差電圧が所定誤差範囲内にあることにより、出力軸が正常な状態であることを判定するように構成されている。所定誤差範囲を出力軸に発生する可能性のある誤差範囲とし、所定差電圧範囲を出力軸がステッピングモータに駆動されることにより発生する可能性のある差電圧範囲とすれば、判定手段は出力軸に必然的に発生する可能性のある誤差を許容しながら、出力軸の回動状態の適否を確実に検出することができる。また、駆動源としてステッピングモータを用いているので、そのディテント力により回動検知センサからの検出電圧が安定するため、出力軸の回動状態の適否を確実に判定することができる。

【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1において、前記所定差電圧範囲は、前記第1測定位置における第2所定誤差範囲の最大値と前記第2測定位置における第2所定誤差範囲の最小値との第1差電圧から、前記第1測定位置における第2所定誤差範囲の最小値と前記第2測定位置における第2所定誤差範囲の最大値との第2差電圧までであることを特徴とする。

【0010】

請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明の作用に加えて、出力軸が、第2所定誤差範囲内で回動していることを判定することができる。

請求項3に記載の発明は、請求項2において、前記所定誤差範囲は前記出力軸の位置検出において発生しうる誤差の範囲であり、前記第2所定誤差範囲は前記所定誤差範囲よりも狭い範囲とされていることを特徴とする。

【0011】

請求項3に記載の発明によれば、請求項2に記載の発明の作用に加えて、第2所定誤差範囲は、出力軸の回動に伴い発生する可能性のある誤差のみを考慮することができるため、出力軸の回動に伴う検出電圧の許容範囲を厳密に設定することができる。この結果、出力軸において判定手段により判定可能な回動範囲をできるだけ大きくすることができる。

【0012】

請求項4に記載の発明は、請求項1乃至請求項3のうち何れか1項において、前記第1測定位置は前記出力軸の基準位置であり、前記第2測定位置は前記出力軸の回動制御範囲の最大位置であることを特徴とする。

【0013】

請求項4に記載の発明によれば、請求項1乃至請求項3のうち何れか1項に記載の発明の作用に加えて、第2測定位置が回動制御範囲の最大位置であるので、測定間隔が最大となるとともに、出力軸が安定して保持されて回動検知センサからの検出電圧が安定するため、より確実に出力軸の回動状態の適否を判定することができる。

【0014】

請求項5に記載の発明は、請求項1において、前記出力軸を、係止部材に係止されるまで回動させ、同係止部材から離間する正方向に所定ステップ数分駆動した基準位置まで回動させる位置初期化手段を備え、前記判定手段は前記初期化手段が前記出力軸の回動を開始する初期位置を前記第1測定位置とし、前記出力軸の回動終了位置を前記第2測定位置とし、前記所定差電圧を第3所定誤差範囲として前記出力軸が前記基準位置にあるか否かを判定することを特徴とする。

【0015】

請求項5に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明の作用に加えて、判定手段は、

第3所定誤差範囲を出力軸が係止部材に係止される際に発生する可能性のある誤差範囲とすることで、位置初期化手段による回動により発生する可能性のある誤差を許容しながら、出力軸が基準位置にあるか否かを判定することができる。

【0016】

請求項6に記載の発明は、請求項5において、前記判定手段において前記出力軸が前記基準位置にないと判定された場合に、前記出力軸を前記回動終了位置から前記係止部材に係止されるまで逆方向に回動させ、係止された後は正方向に基準位置まで回動させる復帰手段を有することを特徴とする。

【0017】

請求項6に記載の発明によれば、請求項5に記載の発明の作用に加えて、出力軸が基準位置にないと判定された場合に、出力軸を基準位置とすることができる。加えて、復帰手段は、先ず出力軸が基準位置にないと判定手段に判定された後に、出力軸を逆方向に回動させるように構成されているので、出力軸は回動終了位置から係止部材まで確実に回動されるとともに係止部材に必要最小限のステップ数分だけ回動される。このため、出力軸が係止部材に必要以上の回数係止される等の無駄な動作を防止することができる。

【0018】

請求項7記載の発明は、請求項6において、前記復帰手段は、ステップ数と検出電圧の誤差最小値との所定の関係式により、前記検出電圧に対応するステップ位置並びに該ステップ位置から前記出力軸に係止される位置までのステップ数を算出し、そのステップ数分前記出力軸を逆方向に駆動することを特徴とする。

【0019】

請求項7に記載の発明によれば、請求項6に記載の発明の作用に加えて、出力軸は、回動終了位置から係止部材に係止されるまで回動されるときに、必要最小限のステップ数分だけ回動駆動される。このため、出力軸は、係止部材に必要以上の回数係止される等の無駄な動作を行うことがない。このため、出力軸に発生する誤差を抑制することができる。

【0020】

請求項8に記載の発明は、請求項7において、前記復帰手段は、前記検出電圧が基準位置所定範囲外にあるときは、前記検出電圧に対応するステップ位置から前記基準位置所定範囲内に入るまでのステップ数を算出し、そのステップ数分だけ前記出力軸を第1回動速度で逆方向に駆動し、その後、前記出力軸を前記第1回動速度よりも遅い第2回動速度で回動させることを特徴とする。

【0021】

請求項8に記載の発明によれば、請求項7に記載の発明の作用に加えて、出力軸の検出電圧が基準位置所定範囲外にあるとき、即ち出力軸のステップ位置が基準位置から十分離れた位置であるときは、復帰手段は出力軸を比較的速い第1回動速度で駆動するため、基準位置までの出力軸の回動時間を短縮することができる。その後、出力軸の検出電圧が基準位置所定範囲内となると、即ち出力軸のステップ位置が基準位置に近い位置となるまで回動されると、復帰手段は出力軸の回動速度を第1回動速度よりも遅い第2回動速度とするため、出力軸が係止部材に係止される際に発生するバウンド誤差を軽減することができる。

【0022】

請求項9に記載の発明は、請求項8において、前記復帰手段は、前記出力軸の前記検出電圧が前記基準位置所定範囲外にある場合に、前記出力軸を前記第1回動速度で回動させるとともに、前記ステッピングモータに供給する電源の電流値及び電圧値をそれぞれ所定量上げることが特徴とする。

【0023】

請求項9に記載の発明によれば、請求項8に記載の発明の作用に加えて、ステッピングモータは比較的速い第1回動速度で駆動されることでトルクが低下するが、それとともにステッピングモータに供給する電源の電流値及び電圧値がそれぞれ上げられるため、トルクの低下が抑制されて脱調が防止される。

【0024】

請求項10に記載の発明は、請求項1乃至請求項9のうち何れか1項において、前記出力軸は多段ギヤを介して減速されていることを特徴とする。

請求項10に記載の発明によれば、請求項1乃至請求項9のうち何れか1項に記載の発明の作用に加えて、多段ギヤを設けることによる組み付け誤差を吸収することができる。

【0025】

請求項11に記載の発明は、請求項1乃至請求項10のうち何れか1項において、前記出力軸には、同出力軸を付勢する弾性部材が設けられていることを特徴とする。

請求項11に記載の発明によれば、請求項1乃至請求項10のうち何れか1項に記載の発明の作用に加えて、回動駆動装置が振動する状況にあっても、出力軸の回動位置を確実にし、出力軸に発生する誤差を軽減させることができる。加えて、出力軸をより一層確実に保持し、出力軸に発生する誤差を抑制することができる。特に、回動駆動装置が振動状態にある場合に有効である。

【0026】

請求項12に記載の発明は、請求項1乃至請求項11のうち何れか1項において、前記ステッピングモータ及び出力軸を備えたアクチュエータと、該アクチュエータをステアリングホイールの操舵角度に応じて駆動制御して、該出力軸に一体回動可能に取着されたヘッドライトの光軸角度を変更する制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0027】

請求項12に記載の発明によれば、請求項1乃至請求項11のうち何れか1項に記載の発明の作用に加えて、ステアリングホイールの操舵角度に応じて、ヘッドライトの光軸角度を変更することができる。

【発明の効果】**【0028】**

本発明によれば、必然的に発生する誤差を許容しながら、出力軸の回動状態の適否を確実に検出することが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】**【0029】**

以下、例えば、車両2のヘッドライト6に取り付けられる回動駆動装置1に具体化した実施形態を、図1乃至図10を参照して説明する。図1は本実施形態の回動駆動装置を取り付けた車両の概略平面図であり、図2はアクチュエータを各ギヤの軸に沿って切断した断面図である。そして、図3はアクチュエータの内部を説明するための平面図であり、図4はアクチュエータの第1のハウジングの平面図である。更に、図5は回動駆動装置の電氣的構成を示すブロック図、図6、図7及び図10は回動駆動装置の制御装置が行う処理のフローチャート、図8及び図9は出力軸のステップ数と磁気センサの検出電圧の関係を示すグラフである。

【0030】

図1に示すように、回動駆動装置1は、車両2の先端部左右位置に取り付けられたヘッドライト6を回動駆動するアクチュエータ7と、アクチュエータ7を制御する制御手段としての制御装置5とを備えている。制御装置5は車両2の進行方向を制御するステアリングホイール3の回動量を検知するアングルセンサ4に接続されており、アングルセンサ4からの出力電圧に基づいてアクチュエータ7を制御する。

【0031】

図2に示すように、アクチュエータ7は、第1のハウジング12と第2のハウジング13とを備え、その内部に駆動ギヤ14、第1中間ギヤ15、第2中間ギヤ16及び出力ギヤ17等が収容されている。そして、第1のハウジング12の外部にステッピングモータ18が取着されている。

【0032】

第1のハウジング12は、略四角形状の底部12aと、該底部12aの外縁を囲むように、その外縁から該底部12aに対して垂直方向に沿って延出形成された側壁部12bと

を備えている。このように構成された第1のハウジング12を閉塞するように、平板状の第2のハウジング13が側壁部12bに取り付けられている。また、第1のハウジング12の底部12aは、2段底になっている。つまり、第1のハウジング12の底部12aは、第2のハウジング13から底部12aまで距離が短い浅底部19と、第2のハウジング13から底部12aまでの距離が長い深底部20とを有する(図4参照)。なお、図4は、第1のハウジング12を、第2のハウジング13側からみたときの様子を示す平面図である。

【0033】

浅底部19には、第1上側軸受22aが固定され、該第1上側軸受22a及びカップ状のモータケース11の底部に固定されたモータ内軸受22bにより、ステッピングモータ18の回転軸21を回転可能に軸支している。また、浅底部19の内側面19aには、第2上側軸受23aに対応する第2下側軸受23bが形成されており、該第2上側軸受23a及び第2下側軸受23bが、第1中間ギヤ15を回転可能に軸支している。深底部20には、第3上側軸受24aが形成され、第2のハウジング13には、該第3上側軸受24aに対応する第3下側軸受24bが形成されており、該第3上側軸受24a及び第3下側軸受24bが第2中間ギヤ16を回転可能に軸支している。

【0034】

そして、深底部20には、第4上側軸受25aに対応する第4下側軸受25bが形成されており、該第4上側軸受25a及び第4下側軸受25bが、出力軸26を回転可能に軸支している。また、浅底部19には、浅底部19から第2のハウジング13に向かって突出している受壁部27が延出形成されている。図3に示すように、該受壁部27は、第3上側軸受24aの軸心を中心とした扇形状をしており、その周方向両端には径方向に沿った平坦面27aが形成されている。また、受壁部27は、浅底部19と深底部20とを繋ぐ壁部28の反対側近傍に位置する。即ち、受壁部27は、浅底部19と壁部28により形成される角の付近に形成される。

【0035】

そして、この浅底部19の外側面19bからステッピングモータ18が取着されている。ステッピングモータ18の回転軸21は、制御装置5から入力されるパルス信号に基づき(図1参照)、所定角度回転する。なお、本実施形態においては、車両2のステアリングホイール3に接続されたアングルセンサ4は、ステアリングホイール3の回転量を検知し、その値を制御装置5に送信する。そして、制御装置5は、ステアリングホイール3の回転量に対応して、ステッピングモータ18の回転軸21が所定角度回転するようにパルス信号を出力する。即ち、ステアリングホイール3を回転させることにより、車両2の方向及びヘッドライト6の照射方向が制御され、ヘッドライト6が車両2の進行方向を照射する。

【0036】

なお、車両2の右側に設けられたヘッドライト6は、光軸方向が基準位置から右方向に最大15°回転可能とされている。また、車両2の左側に設けられたヘッドライト6は、光軸方向が基準位置から左方向に最大5°回転可能とされている。そして、車両2の左右に設けられたヘッドライト6において、左右位置に設けられたヘッドライト6が基準位置から回転される方向を、それぞれ正方向とする。

【0037】

ステッピングモータ18の回転軸21は、第1上側軸受22a及びモータ内軸受22bにより回転可能に軸支されている。該回転軸21の先端付近には、回転軸21と一体的に回転する駆動ギヤ14が備えられている。

【0038】

第1中間ギヤ15は、第2上側軸受23a及び第2下側軸受23bにより、回転可能に軸支されている。該第1中間ギヤ15は、円盤状の大径ギヤ29と小径ギヤ30とが一体に形成されており、該大径ギヤ29が前記駆動ギヤ14と噛合している。

【0039】

第2中間ギヤ16は、第3上側軸受24a及び第3下側軸受24bにより、回動可能に軸支されている。該第2中間ギヤ16は、ギヤ部として円盤状の大径ギヤ31と小径ギヤ32とが一体に形成されており、該大径ギヤ31が前記第1中間ギヤ15の小径ギヤ30と噛合している。

【0040】

図2に示すように、第2中間ギヤ16の大径ギヤ31の内径側には、環状の凹部33が形成されている。そして、該凹部33の底部から軸線方向に沿って延びるように規制部34が突設されている。図3に示すように、該規制部34は、第2中間ギヤ16の軸心を中心とする扇形状に形成されており、その周方向両端には、径方向に沿った平坦面34aが形成されている。

【0041】

図2に示すように、以上のように構成された第2中間ギヤ16は、該凹部33が第1のハウジング12の底部12aに対向するように取り付けられ、第3上側軸受24aと第3下側軸受24bにより軸支される。また、このとき、浅底部19に備えられた受壁部27が規制部34と周方向に係合するように凹部33に挿入される。

【0042】

即ち、受壁部27は、凹部33の形状に合わせて扇形状をしており、さらに、その先端部が凹部33に形成された規制部34に係合可能なように突出している。また、受壁部27の外径面から内径面までの幅が凹部33の外径面から内径面までの幅より小さく形成されている。このため、第2中間ギヤ16は、受壁部27が凹部33に挿入された状態で、凹部33から突出形成された規制部34の平坦面34aが受壁部27の平坦面27aに係合するまで回動することができる。

【0043】

深底部20に形成された第4上側軸受25aに対応して第2のハウジング13には、第4下側軸受25bが形成され、該第4上側軸受25a及び第4下側軸受25bにより、出力軸26が回動可能に軸支されている。該出力軸26は、出力ギヤ17が一体に形成されている。該出力ギヤ17は、円弧状に形成された出力ギヤ部17aを有しており、該出力ギヤ部17aが第2中間ギヤ16の小径ギヤ32と噛合している。

【0044】

このため、出力軸26の回動は、第2中間ギヤ16に設けられた規制部34が浅底部19に備えられた係止部材としての受壁部27に係止されるまで回動可能とされている。また、出力軸26の先端は第1のハウジング12から突出し、その先端には、ヘッドライト6が一体的に回動するように連結される。

【0045】

該出力軸26の第1のハウジング12から突出していない一端には、出力軸26の軸心を中心とする円筒形状の収容凹部35が形成されている。該収容凹部35には円筒形状のリング36が接着収容されている。

【0046】

そして、該リング36の内周面には、対向する一対の磁石37が固定されている。リング36の中心、即ち、出力軸26の中心には、第2のハウジング13に固定された回動検知センサとしての磁気センサ38が配置されている。該磁気センサ38は、磁気センサ38は、磁石37により発生する磁束量を計測しており、磁束量の変化により出力軸26の回動角度に応じた検出電圧を出力する。これにより、出力ギヤ17の位置、即ち、ヘッドライト6の照射方向を検知することができる。

【0047】

なお、出力軸26は、反磁気センサ38側の外周に弾性部材であるトーションスプリング39が螺旋状に巻かれて設けられており、反回動方向に付勢されている。該トーションスプリング39は、その一端を図示しない第1のハウジング12の係合部に係合させ、他端を出力ギヤ17の係合部に係合させることにより付勢力を生じさせている。これにより、出力軸26をより一層確実に保持し、出力軸26に発生する誤差を抑制することができ

る。特に、回動駆動装置 1 が振動状態下にある場合に有効である。

【0048】

〔制御装置〕

図 5 に示すように、制御装置 5 は、アクチュエータ 7 に設けられた磁気センサ 38 に電氣的に接続されている。制御装置 5 は位置検出手段に相当し、磁気センサ 38 の検出電圧に基づいて、出力軸 26 の回動位置を検出する。また、制御装置 5 は、磁気センサ 38 に電源を供給する。制御装置 5 には、記憶装置としての RAM (Random Access Memory) 5a が備えられており、RAM 5a は磁気センサ 38 の検出電圧及びステッピングモータ 18 のステップ数を記憶する。磁気センサ 38 の検出電圧は、その値が変化する度に書き換えられる。

【0049】

図 8 に示すように、制御装置 5 には、予め出力軸 26 の回動位置に対応する磁気センサ 38 の検出電圧の値が、例えば直線 L_T で示されるように設定されている。出力軸 26 の回動位置はステップ数に換算されており、1 ステップ数は約 0.1° に相当する。制御装置 5 は、このグラフの直線 L_T に基づいて、磁気センサ 38 の検出電圧から出力軸 26 の回動位置を検出する。そして、制御装置 5 は、出力軸 26 の回動位置に応じてアクチュエータ 7 のステッピングモータ 18 を駆動制御し、出力軸 26 を回動させる。なお、以降の説明において、制御装置 5 は図 8 に示すグラフに基づいて制御を行うものとする。

【0050】

なお、図 8 に示すグラフにおいて、直線 L_T で示される設定値に対して、磁気センサ 38 の検出電圧は、第 1 所定誤差範囲 E_1 と第 2 所定誤差範囲 E_2 との間で変動する。

第 1 所定誤差範囲 E_1 は出力軸 26 において発生しうる誤差の範囲であり、第 1 所定誤差範囲 E_1 の最大値は直線 L_A で示され、最小値は直線 L_B で示される。第 1 所定誤差範囲 E_1 は、出力軸 26 の位置検出に発生する可能性のある誤差に対応する範囲とされている。具体的には、温度変化による磁気センサ 38 の検出電圧の誤差と、出力軸 26 の停止精度により発生する誤差と、車両 2 の振動により発生する出力軸 26 のがたつきによる誤差と、使用回数の増加に伴う出力軸 26 の摩耗による誤差と、出力軸 26 が係止される際に発生するバウンドによる誤差とを含んでいる。

【0051】

また、第 2 所定誤差範囲 E_2 は第 1 所定誤差範囲 E_1 よりも狭い範囲とされており、第 2 所定誤差範囲 E_2 の最大値は直線 L_C で示され、最小値は直線 L_D で示される。第 2 所定誤差範囲 E_2 は、出力軸 26 が回動する際に発生する可能性のある誤差に対応する範囲とされている。具体的には、出力軸 26 の停止精度により発生する誤差と、車両 2 の振動により発生する出力軸 26 のがたつきによる誤差と、使用回数の増加に伴う出力軸 26 の摩耗による誤差とを含んでいる。即ち、第 2 所定誤差範囲 E_2 は、ある回動時点に限れば回動駆動装置 1 の温度変化は無視でき、また、通常の回動においてはバウンドを生じないので、温度誤差及びバウンド誤差が除かれたものである。従って、この第 2 所定誤差範囲 E_2 を用いることにより、一層確実に出力軸 26 の回動状態の適否を検出することができる。

【0052】

また、図 1 に示すように、制御装置 5 はステアリングホイール 3 に取り付けられたアングルセンサ 4 に接続されている。アングルセンサ 4 は、ステアリングホイール 3 の操舵角に応じた検出信号を出力する。制御装置 5 は、その検出信号に基づいてアクチュエータ 7 を駆動制御し、出力軸 26 に一体回動可能に取着されたヘッドライト 6 の光軸角度を変更する。

【0053】

そして、制御装置 5 は、磁気センサ 38 からの検出電圧に基づいて、出力軸 26 が正常な状態であるか否かを判定する判定手段に相当する。具体的には、出力軸 26 の第 1 測定位置における第 1 検出電圧と、ステッピングモータ 18 を所定パルス駆動した出力軸 26 の第 2 測定位置における第 2 検出電圧とが、それぞれ第 1 所定誤差範囲 E_1 内であるか否かを判定する。そして、第 1 及び第 2 測定位置間のステップ数に対する第 1 及び第 2 検出

電圧の差電圧が、所定差電圧範囲内であるか否かを判定する。この判定において、第1及び第2検出電圧が第1所定誤差範囲 E_1 内であるとともに、第1及び第2検出電圧の差電圧が所定差電圧範囲内であれば、出力軸26は正常な状態であると判定される。

【0054】

例えば、制御装置5は、第1及び第2検出電圧の差電圧が、第1差電圧と第2差電圧までの間であれば、出力軸26が不動状態や空転状態となることなく回動していると判定する。第1差電圧は、第1測定位置における第2所定誤差範囲 E_2 の最大値と第2測定位置における第2所定誤差範囲 E_2 の最小値との差電圧である。また、第2差電圧は、第1測定位置における第2所定誤差範囲 E_2 の最小値と前記第2測定位置における第2所定誤差範囲 E_2 の最大値との差電圧である（図8参照）。

【0055】

また、制御装置5は、出力軸26を、出力軸26に連結された第2中間ギヤ16に設けられた規制部34が、係止部材である受壁部27に係止されるまで回動させ、係止された後は正方向に基準位置まで回動させる（イニシャライズ）。このように、出力軸26は一旦係止されてから正方向に回動されることで、確実に基準位置に位置することが可能となる。なお、このとき、制御装置5は位置初期化手段に相当する。

【0056】

この場合、出力軸26のイニシャライズを開始する初期位置が第1測定位置とされ、出力軸26の回動終了位置が第2測定位置とされる。そして、制御装置5は、第1及び第2検出電圧の差電圧が第3所定誤差範囲内であるか否かを判定する。この第3所定誤差範囲は、出力軸26が係止される際に発生する可能性のあるバウンド誤差を含む範囲とされている。制御装置5は、この差電圧が第3所定誤差範囲内であれば、出力軸26が基準位置にあると判定する。

【0057】

つまり、出力軸26が基準位置又はその近傍にある場合は、上記イニシャライズ動作において、第1及び第2差電圧は第3所定誤差範囲内となる。このため、イニシャライズ動作前の基準位置の第1検出電圧とイニシャライズ後の第2検出電圧との差電圧が、出力軸26が係止される際のバウンド誤差を含む第3所定誤差範囲内にあるか否かを判定することにより、バウンド誤差を許容しながら、出力軸26が基準位置にあるか否かを判定することができる。

【0058】

また、制御装置5は、差電圧が第3所定誤差範囲内でなければ、出力軸26が基準位置にないと判定する。そうすると、制御装置5は、出力軸26をその時点の位置（回動終了位置）から係止される位置まで逆方向に回動させ、係止させた後は正方向に基準位置まで回動させる（復帰イニシャライズ）。このとき、制御装置5は復帰手段に相当する。

【0059】

ここで、制御装置5は、イニシャライズ動作において出力軸26を初期位置から係止されるまで逆方向に回動させる際に、少なくとも基準位置と係止される位置までの間の角度と、第3所定誤差範囲に対応する角度とを合わせた角度よりも大きい角度回動させるものとする。そうすると、仮に出力軸26が基準位置にない場合には、初期位置（第1測定位置）と回動終了位置（第2測定位置）とが異なる位置であると判定され、復帰イニシャライズが行われる。

【0060】

出力軸26は通常は基準位置とされており、出力軸26はイニシャライズ動作により必要最小限のステップ数逆方向に回動されて基準位置にあることが確認される。そして、基準位置にないときのみ復帰イニシャライズが行われることとなる。このように、出力軸26が基準位置にある場合にも基準位置にない場合にも、出力軸26が係止される回数を最小限とすることができる。

【0061】

仮に、制御装置5が毎回復帰イニシャライズを行えば、判定が不要なく確実に出力軸2

6を基準位置にイニシャライズすることができる。しかし、出力軸26は多くの場合基準位置にあり、その場所から復帰イニシャライズを毎回行くと誤差の幅によって突き当て回数が多いため、ステッピングモータ18及びギヤ（第1ギヤ15及び第2ギヤ16）の耐久性を低下させ、イニシャライズの時間を長くしてしまう。これに対し、本実施形態では、先ず、イニシャライズにて出力軸26を回動させる為、多くの場合は突き当て回数が復帰イニシャライズを行う場合に比べて少なく、耐久性の低下を抑えることができる。

【0062】

また、制御装置5は、差電圧が第3所定誤差範囲内でなく出力軸26が基準位置にないと判定した場合に、更に、出力軸26の検出電圧が図9に示す基準位置所定範囲 E_3 内にあるか否か判定する。この基準位置所定範囲 E_3 は、出力軸26を逆方向に駆動して係止させる際に、上記規制部34が受壁部27に衝突して発生するバウンドを抑えるために、比較的遅い回動速度で回動されることが望ましい範囲である。

【0063】

制御装置5は、出力軸26の検出電圧が基準位置所定範囲 E_3 外にあると判定すると、出力軸26の検出電圧が基準位置所定範囲 E_3 内に入るまでのステップ数（回動量）を算出し、そのステップ数分だけ出力軸26を第1回動速度 V_f で逆方向に駆動し、その後、出力軸26を前記第1回動速度 V_f よりも遅い第2回動速度 V_s で回動させる。この第2回動速度 V_s は、復帰イニシャライズ動作により出力軸26が係止される際の出力軸26のバウンドにより発生する検出電圧の誤差を抑制するために比較的遅い速度とされている。つまり、制御装置5は、復帰イニシャライズ動作において係止される際に発生するバウンドを考慮する必要がないほど出力軸26のステップ位置が基準位置から離れた位置のときは、出力軸26を比較的速い第1回動速度 V_f で駆動する。そして、このバウンドを考慮する必要があるほど出力軸26のステップ位置が基準位置に近い位置にあるときには、バウンドを抑制すべく比較的遅い第2回動速度 V_s で駆動する。

【0064】

なお、制御装置5は、出力軸26の検出電圧が基準位置所定範囲 E_3 内にあつて該出力軸26を係止させるために回動させるときのみ第2回動速度 V_s で駆動するよう構成されており、この第2回動速度 V_s 及び第1回動速度 V_f で駆動する場合を除いては、第2回動速度 V_s より速い通常回動速度 V_{st} （ \leq 第1回動速度 V_f ）で駆動するよう構成されている。

【0065】

また、制御装置5は、出力軸26の回動速度を第1回動速度 V_f とすると、回動速度を上げるとともに、ステッピングモータ18に供給する電源の電流値及び電圧値を、回動速度が上がることによりステッピングモータ18が脱調しないようにそれぞれ所定量上げる。

【0066】

ところで、上記の基準位置所定範囲 E_3 は、磁気センサ38の検出電圧の値の直線 L_T の基準位置（ステップ数=0の位置）に対して、第1所定誤差範囲 E_1 の最大値の直線 L_A から最小値の直線 L_B までの範囲に、所定電圧 ΔV を加えた範囲とされている。この所定電圧 ΔV は、上述したように出力軸26の回動速度を第1回動速度 V_f から第2回動速度 V_s に変化させることにより発生する出力軸26の慣性（ダンピング）に起因して検出電圧に発生する可能性のある誤差である。

【0067】

また、出力軸26の検出電圧が基準位置所定範囲 E_3 内に入るまでの上記ステップ数は、出力軸26の検出電圧に対応する第1所定誤差範囲 E_1 が、基準位置所定範囲 E_3 内に入るまでの値が算出される。即ち、第1所定誤差範囲 E_1 の最小値を示す直線 L_B が、前記基準位置所定範囲 E_3 の最大値となるまでのステップ数が算出される。

【0068】

具体的には、図9に示すように、制御装置5は、基準位置での基準位置所定範囲 E_3 の検出電圧、即ち（ $V_{0B} \leq V \leq V_{0A} + \Delta V$ ）の範囲に入るときの直線 L_B の座標（ m , V_{0A}

+ ΔV)を算出する。そして、例えば、磁気センサ38の検出電圧により出力軸26がステップ数Xのステップ位置にあることが検出されている場合、出力軸26が基準位置所定範囲E₃に入るまでのステップ数を(X-m)と算出する。この場合、ステップ数Xがステップ数mよりも大きいか否かで、出力軸26の検出電圧が基準位置所定範囲E₃内であるか否か判定することができる。ステップ数Xがステップ数mよりも大きければ出力軸26の検出電圧が基準位置所定範囲E₃外であり、小さければ基準位置所定範囲E₃内である。

【0069】

ここで、仮に、検出電圧によりステップ数Xの位置にあると判断される出力軸26を基準位置まで第2回転速度V_sで回転させると、所要時間はX/V_s(1)となる。しかし、上述したようにステップ数mの位置まで第1回転速度V_fで回転させて、ステップ数mの位置から基準位置までを第2回転速度V_sで回転させると、所要時間は[(X-m)/V_f+m/V_s](2)となる。このため、出力軸26を基準位置まで第2回転速度V_sで回転させた場合と検出電圧が基準位置所定範囲E₃内に入るまでは第1回転速度V_fで回転させた場合との回転所要時間の差は、(1)-(2)=(X-m)(V_f-V_s)/V_s・V_fとなる。つまり、第1回転速度V_fを第2回転速度V_sよりも大きくすることで、確実に出力軸26の基準位置に復帰するまでの所要時間を短縮することができる。また、出力軸26のステップ位置が基準位置から離れているほど、この所要時間の差は大きくなり、第1回転速度V_fで回転させることによる回転時間短縮の効果を得ることができる。

【0070】

〔実施形態の作用〕

ここで、ヘッドライト6の照射方向を制御する方法について説明する。

車両2のステアリングホイール3を動かして車両2及びヘッドライト6を制御する前に、制御装置5は、イニシャライズを行う旨のパルス信号をステッピングモータ18に出力する。

【0071】

ステッピングモータ18は、制御装置5からそのパルス信号を受け取り、回転軸21を回転させる。すると、回転軸21と共に駆動ギヤ14が回転し、その回転に連動して第1中間ギヤ15及び第2中間ギヤ16が回転する。そして、第2中間ギヤ16は、第2中間ギヤ16に設けられた規制部34に係止部材としての受壁部27によりその回転運動が規制されるまで回転する。

【0072】

このとき、出力ギヤ17は、第2中間ギヤ16の小径ギヤ32と噛合しているので、第2中間ギヤ16が所定角度回転すると、その動きに連動して出力軸26及びヘッドライト6も所定角度回転する。このため、出力軸26及びヘッドライト6は、第2中間ギヤ16の規制部34が受壁部27に係止されるまで回転する。なお、出力軸26は、係止される方向(逆方向)に係止されるまで回転された後、正方向に所定角度回転されて、出力軸26の回転位置を検出する基準となる基準位置とされる。この出力軸26における基準位置は、予め制御装置5に記憶されている。

【0073】

そして、制御装置5は、イニシャライズ後、出力軸26の基準位置から所定角度回転させるパルス信号をステッピングモータ18に出力することにより、ヘッドライト6を指定した方向に向けるように制御することができる。即ち、制御装置5は、車両2のステアリングホイール3の回転角度に基づいて、パルス信号をアクチュエータ7に出力し、車両2の進行方向に合わせてヘッドライト6の照射方向を変更することができる。

【0074】

次に、図6を参照して、制御装置5が行う出力軸26が不動状態ではないことを判定する処理について説明する。この処理においては、出力軸26が、ステップ数が0である基準位置から、ステップ数がnである回転位置まで回転される場合について説明する。なお

、この場合、第1測定位置は基準位置であり、第2測定位置は回動位置である。

【0075】

ステップS1においては、磁気センサ38により、第1検出電圧 V_0 を取込み、RAM 5aから出力軸26のステップ数を読み込む。そして、ステップS2では、ステップS1で取り込まれた第1検出電圧 V_0 の値が、ステップ数0に対して、第1所定誤差範囲 E_1 内であるか否かを判定する(図8参照)。具体的には、検出された第1検出電圧 V_0 が、電圧 V_{0B} から電圧 V_{0A} までの間であるか否かを判定する。基準位置(第1測定位置)において、第1検出電圧 V_0 が第1所定誤差範囲 E_1 内にあれば(ステップS2, YES)ステップS3に進む。ステップS3では、アングルセンサ4からの制御信号に基づき、制御装置5に駆動制御されて、ヘッドライト6の回動が行われる。

【0076】

その後、ステップS4において、磁気センサ38により、第2検出電圧 V_n を取込み、RAM 5aから出力軸26のステップ数を読み込む。そして、ステップS5に進み、第2検出電圧 V_n が第1所定誤差範囲 E_1 内であるか否かを判定する。具体的には、検出された第2検出電圧 V_n が、電圧 V_{nB} から電圧 V_{nA} の間であるか否かを判定する(図8参照)。回動位置において、第2検出電圧 V_n が第1所定誤差範囲 E_1 内にあれば(ステップS5, YES)ステップS6に進む。

【0077】

ステップS6においては、出力軸26が不動状態や空転状態となることなく回動しているか否かを判定する。具体的には、基準位置(第1測定位置)と回動位置(第2測定位置)との間の差電圧($V_n - V_0$)が、第1差電圧($V_{nD} - V_{0C}$)から第2差電圧($V_{nC} - V_{0D}$)までの間であるか否かを判定する。第1差電圧($V_{nD} - V_{0C}$)は、基準位置(第1測定位置)における第2所定誤差範囲 E_2 内の最大値と回動位置(第2測定位置)における第2所定誤差範囲 E_2 内の最小値との差電圧である。また、第2差電圧($V_{nC} - V_{0D}$)は、基準位置における第2所定誤差範囲 E_2 の最小値と回動位置における第2所定誤差範囲 E_2 の最大値との差電圧である。

【0078】

ステップS6において、差電圧($V_n - V_0$)が、第1差電圧($V_{nD} - V_{0C}$)から第2差電圧($V_{nC} - V_{0D}$)までの間であると判定されると(ステップS6, YES)、処理は終了され制御装置5はステップS1へ処理を戻す。

【0079】

なお、ステップS2において第1検出電圧 V_0 が第1所定誤差範囲 E_1 内ないと判定された場合(ステップS2, NO)と、ステップS5において第2検出電圧 V_n が第1所定誤差範囲 E_1 内ないと判定された場合(ステップS5, NO)と、ステップS6において差電圧($V_n - V_0$)が、第1差電圧($V_{nD} - V_{0C}$)から第2差電圧($V_{nC} - V_{0D}$)までの間ないと判定された場合(ステップS6, NO)には、ステップS7に進む。

【0080】

ステップS7では、ステップS2、ステップS5及びステップS6における異状判定回数が、所定の回数Nよりも多いか否かを判定する。この異状判定回数が、所定の回数Nよりも多ければ(ステップS7, YES)、ステップS8に進む。そして、ステップS8において、ステッピングモータ18の駆動が停止され、制御装置5からステッピングモータ18に、出力軸26のイニシャライズを行うように制御信号が送られる。

【0081】

ステップS9において、出力軸26の異状判定が一定時間T以上継続するか否かを判定する。ステップS9において、出力軸26の異状判定時間が一定時間Tを超えるのであれば(ステップS9, YES)ステップS10に進む。

【0082】

そして、ステップS10において、回動駆動装置1はフェール判定され、車両2の運転者に対して、回動駆動装置1が異状状態にあることを警告ランプ等で警告して処理が終了する。

【0083】

なお、ステップS7において、判定回数が所定回数Nの範囲内である場合（ステップS7, NO）と、ステップS9において異状判定時間が一定時間T内である場合（ステップS9, NO）は、制御装置5は処理をステップS1に戻す。

【0084】

次に、図7を参照して、制御装置5が出力軸26の初期設定を行う際に、出力軸26が基準位置にあることを判定する処理について説明する。

出力軸26のイニシャライズにおいて、制御装置5は出力軸26を逆方向に回転させ一旦係止させた後、正方向に回転させて基準位置とする。

【0085】

まず、ステップS11において、第1検出電圧 V_1 の取り込みが行われる。そして、ステップS12において、出力軸26のイニシャライズが行われる。本実施形態では、イニシャライズにおいて、制御装置5は、出力軸26を逆方向に20ステップ数分だけ回転させた後、出力軸26を正方向に8ステップ数分だけ回転させる（図8参照）。そして、ステップS13において、第2検出電圧 V_2 の取り込みが行われる。なお、本実施形態においては、出力軸26が係止される位置と基準位置との間は8ステップとされ、第3所定誤差範囲は6ステップ数分の差電圧の最大値以下の範囲とされている。

【0086】

次に、ステップS14において、出力軸26のイニシャライズ動作の確認が行われる。即ち、制御装置5は、出力軸26が基準位置に位置するか否かを判定する。具体的には、第1検出電圧 V_1 と第2検出電圧 V_2 との差電圧（ $|V_1 - V_2|$ ）が第3所定誤差範囲内にあるか否かを判定する。この差電圧（ $|V_1 - V_2|$ ）が第3所定誤差範囲内にあると判定されれば（ステップS14, YES）、処理が終了する。

【0087】

また、制御装置5は、差電圧（ $|V_1 - V_2|$ ）が第3所定誤差範囲内にないと判定すれば（ステップS14, NO）、ステップS15に進み、復帰イニシャライズを行う。ステップS15において、制御装置5は、予め求められているステップ数と検出電圧の誤差最小値との関係式（例えば、図8の直線 L_B ）により、出力軸26のその時点の位置（回転終了位置）の検出電圧に対応するステップ位置を検出する。そして、該ステップ位置から出力軸26が係止される位置までのステップ数を算出し、そのステップ数分出力軸26を逆方向に回転させた後、出力軸26を正方向に8ステップ数分だけ回転させる。ステップS15において復帰イニシャライズが終了すると、出力軸26は基準位置とされ、処理が終了する。

【0088】

次に、図10を参照して、制御装置5が出力軸26の復帰イニシャライズを行う場合に、出力軸26の回転速度を決定する処理について説明する。

制御装置5は、上記の図7に示すステップS15において復帰イニシャライズを行う際、まず、出力軸26の検出電圧が基準位置所定範囲 E_3 内かどうか判定する（ステップS21）。

【0089】

出力軸26の検出電圧が基準位置所定範囲 E_3 内でなければ（ステップS21, NO）、即ち図9においてステップ数 X がステップ数 m より大きければ、制御装置5は、基準位置所定範囲 E_3 までのパルス数を算出する（ステップS22）。そして、ステップS22で求めたパルス数分だけ、出力軸26を第1回転速度 V_f で逆方向に駆動する（ステップS23）。その後、出力軸26を第2回転速度 V_s で回転させる（ステップS24）。このように、制御装置5は基準位置から離れたステップ位置にある出力軸26を基準位置に復帰させる際に、基準位置から離れた範囲（基準位置所定範囲 E_3 外の範囲）では回転速度を速くして、復帰イニシャライズにかかる時間を短縮している。

【0090】

また、出力軸26の検出電圧が基準位置所定範囲 E_3 内であれば（ステップS21, Y

ES)、即ち図9においてステップ数Xがステップ数mより小さければ、制御装置5は、出力軸26を第2回転速度Vsで回転させる(ステップS25)。

【0091】

〔実施形態の効果〕

従って、本実施形態の回転駆動装置1によれば、以下のような効果を得ることができる。

【0092】

(1) 本実施形態では、制御装置5は、出力軸26の第1測定位置における第1検出電圧と、ステッピングモータ18をパルス駆動した出力軸26の第2測定位置における第2検出電圧とが、それぞれ第1所定誤差範囲E₁内であるか否かを判定する。それとともに、第1及び第2測定位置間のステップ数に対する第1及び第2検出電圧の差電圧が第2所定誤差範囲E₂内であるか否かを判定する。そして、制御装置5は、第1及び第2検出電圧が第1所定誤差範囲E₁内であるとともに、第1及び第2測定位置間のステップ数に対する第1及び第2検出電圧の差電圧が第2所定誤差範囲E₂内にあることにより、出力軸26が正常な状態であることを判定するように構成されている。この結果、制御装置5は出力軸26に必然的に発生する可能性のある誤差を許容しながら、出力軸26の状態を確実に検出することができる。また、駆動源としてステッピングモータ18を用いているので、そのディテント力により磁気センサ38からの検出電圧が安定するため、出力軸26の回転状態の適否を確実に判定することができる。

【0093】

(2) 本実施形態では、所定差電圧範囲は、第1測定位置における第2所定誤差範囲の最大値と前記第2測定位置における第2所定誤差範囲の最小値との第1差電圧から第1測定位置における第2所定誤差範囲の最小値と前記第2測定位置における第2所定誤差範囲の最大値との第2差電圧までである。従って、出力軸26が第2所定誤差範囲E₂内で回転していることを判定することができる。

【0094】

(3) 本実施形態では、所定誤差範囲は出力軸26において発生しうる誤差の範囲であり、第2所定誤差範囲E₂は第1所定誤差範囲E₁よりも狭い範囲とされている。従って、出力軸26の回転に伴い発生する可能性のある誤差のみを考慮することができるため、出力軸26の回転に伴う検出電圧の許容範囲を厳密に設定することができる。この結果、出力軸26において制御装置5により判定可能な回転範囲をできるだけ大きくすることができる。

【0095】

(4) 本実施形態では、制御装置5は、出力軸26の回転を開始する初期位置を前記第1測定位置とし、出力軸26の回転終了位置を第2測定位置とし、所定差電圧を第3所定誤差範囲として出力軸26が基準位置にあるか否かを判定する。従って、制御装置5は、第3所定誤差範囲を出力軸26に係止される際に発生する可能性のある誤差範囲とすることで、位置初期化手段による回転により発生する可能性のある誤差を許容しながら、出力軸26が基準位置にあるか否かを判定することができる。

【0096】

(5) 本実施形態では、制御装置5は、出力軸26が基準位置にないと判定された場合に、出力軸26に係止されるまで逆方向に回転させ、係止された後は正方向に基準位置まで回転させる。従って、出力軸26が基準位置にないと判定された場合に出力軸26を基準位置とすることができる。

【0097】

(6) 本実施形態では、制御装置5は、出力軸26を回転終了位置から係止されるまで逆方向に回転させる際に、予め求められているステップ数と検出電圧との誤差最小値との関係式から算出したステップ数分出力軸26を逆方向に駆動する。従って、出力軸26は、回転終了位置から係止されるまで確実に回転されるとともに、係止されるまで必要最小限のステップ数分だけ回転される。このため、係止されるまでに必要以上の回数係止さ

れる等の出力軸 26 の無駄な動作を防止することができる。

【0098】

(7) 本実施形態では、出力軸 26 はトーションスプリング 39 により反回動方向に付勢されている。これにより、出力軸 26 をより一層確実に保持し、出力軸 26 に発生する誤差を抑制することができる。特に、回動駆動装置 1 が振動状態下にある場合に有効である。

【0099】

(8) 本実施形態では、出力軸 26 は第 1 中間ギヤ 15 及び第 2 中間ギヤ 16 を介して減速されている。このため、第 1 中間ギヤ 15 及び第 2 中間ギヤ 16 を設けることによる組み付け誤差を吸収することができる。

【0100】

(9) 本実施形態では、アクチュエータ 7 はステッピングモータ 18 及び出力軸 26 を備える。また、制御装置 5 は、アクチュエータ 7 をステアリングホイール 3 の操舵角度に応じて駆動制御して、出力軸 26 に一体回動可能に装着されたヘッドライト 6 の光軸角度を変更する。このため、回動駆動装置 1 は、ステアリングホイール 3 の操舵角度に応じて、ヘッドライト 6 の光軸角度を変更することができる。

【0101】

(10) 本実施形態では、出力軸 26 の検出電圧が基準位置所定範囲 E_3 外にあるとき、即ち出力軸 26 のステップ位置が基準位置から十分離れた位置であるときは、制御装置 5 は出力軸 26 を比較的速い第 1 回動速度 V_f で駆動するため、基準位置までの出力軸 26 の回動時間を短縮することができる。その後、出力軸 26 の検出電圧が基準位置所定範囲 E_3 内となると、即ち出力軸 26 のステップ位置が基準位置に近い位置となるまで回動されると、制御装置 5 は出力軸 26 の回動速度を第 1 回動速度 V_f よりも遅い第 2 回動速度 V_s とするため、出力軸 26 が係止される際に発生するバウンド誤差を軽減することができる。

【0102】

(11) 本実施形態では、制御装置 5 は出力軸 26 の検出電圧が基準位置所定範囲 E_3 外にあるとき、即ち出力軸 26 のステップ位置が基準位置から十分離れた位置であるときは、比較的速い第 1 回動速度 V_f で出力軸 26 を駆動するため、ステッピングモータ 18 のトルクが低下する。しかし、制御装置 5 は、それとともにステッピングモータ 18 に供給する電源の電流値及び電圧値がそれぞれ上げるため、ステッピングモータ 18 のトルクの低下が抑制され脱調が防止される。

【0103】

[別例]

なお、上記実施形態は以下のような別例に変更して具体化してもよい。

・ 本実施形態においては、アクチュエータ 7 への電力の供給は、制御装置 5 から行われるものとしたが、アクチュエータ 7 への電力の供給は、バッテリーから行ってもよい。

【0104】

・ 本実施形態においては、出力軸 26 の第 1 測定位置を基準位置とし、第 2 測定位置を回動位置としたが、第 1 及び第 2 測定位置はこれに何ら限定されない。例えば、第 1 測定位置を基準位置とし、第 2 測定位置を出力軸 26 の回動制御範囲の最大位置としてもよい。本実施形態においては、出力軸 26 の回動制御範囲の最大位置は、車両 2 の右側のヘッドライト 6 においては 15° の位置、即ち、152 ステップ数の位置であり、車両 2 の左側のヘッドライト 6 においては 5° の位置、即ち 52 ステップ数の位置である。そうすると、制御装置 5 は、第 2 測定位置が回動制御範囲の最大位置であるので、測定間隔が最大となるとともに、出力軸 26 が安定して保持されて磁気センサ 38 からの検出電圧が安定するため、より確実に出力軸 26 の回動状態の適否を判定することができる。

【0105】

・ 本実施形態では、回動駆動装置 1 において、磁気センサ 38 に検出される検出電圧と出力軸 26 のステップ数とは、図 8 に示すグラフのような関係にあるものとしたが、磁

気センサ 38 の検出電圧と出力軸 26 のステップ数の関係は、これに何ら限定されるものではない。

【0106】

・ 本実施形態では、第 1 測定位置を基準位置とし、第 2 測定位置を基準位置からステッピングモータ 18 をパルス駆動した位置としたが、第 1 測定位置及び第 2 測定位置はこれに何ら限定されない。例えば、第 1 測定位置を、出力軸 26 が基準位置から回転した位置としてもよい。

【0107】

・ 本実施形態では、制御装置 5 が出力軸 26 を第 1 回転速度 V_f で駆動する際に、出力軸 26 の検出電圧に基づいて基準位置所定範囲 E_3 内に入るまでのステップ数を算出するようにしたが、出力軸 26 を第 1 回転速度 V_f で回転させる範囲を他の態様により決定してもよい。例えば、出力軸 26 を第 1 回転速度 V_f で駆動しても差し支えない範囲を検出するセンサを設ける、又は所定位置（例えば上記範囲内であり、出力軸 26 が受壁部 27 と係止しない位置）にセンサを設け、制御装置 5 はそのセンサ位置までは出力軸 26 を第 1 回転速度 V_f で駆動し、センサの出力に基づいて出力軸 26 を第 2 回転速度 V_s で駆動するようにしてもよい。この場合も、上記実施形態と同様の作用効果が得られる。

【0108】

〔付記〕

次に、上記実施形態及び別例から把握できる請求項以外の技術的思想を追記する。

(イ) 請求項 1 乃至請求項 3 のうち何れか 1 項において、前記所定誤差範囲は、温度変化による磁気センサの検出電圧の誤差と、出力軸の停止精度により発生する誤差と、振動により発生する出力軸のがたつきによる誤差と、使用回数の増加に伴う出力軸の摩耗による誤差と、出力軸が係止される際に発生するバウンドによる誤差とを含んでいることを特徴とする回転駆動装置。

【0109】

(ロ) 請求項 2 又は請求項 3 において、前記第 2 所定誤差範囲は、出力軸の停止精度により発生する誤差と、振動により発生する出力軸のがたつきによる誤差と、使用回数の増加に伴う出力軸の摩耗による誤差とを含んでいることを特徴とする回転駆動装置。

【0110】

(ハ) 請求項 1 乃至請求項 4 及び請求項 8 乃至請求項 10 のうちいずれか 1 項において、前記第 1 及び第 2 測定位置間、第 1 測定位置における所定誤差範囲と第 2 測定位置における所定誤差範囲とが、又は、第 1 測定位置における第 2 所定誤差範囲と第 2 測定位置における第 2 所定誤差範囲とが、重ならない測定位置間であることを特徴とする回転駆動装置。そうすると、第 1 測定位置と第 2 測定位置において誤差範囲が重ならないため、判定手段はより一層確実迅速に出力軸の回転状態の適否を判定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0111】

【図 1】 本実施形態の回転駆動装置を取り付けた車両の概略平面図。

【図 2】 アクチュエータを各ギヤの軸に沿って切断した断面図。

【図 3】 アクチュエータの内部を説明するための平面図。

【図 4】 アクチュエータの第 1 のハウジングの平面図。

【図 5】 回転駆動装置の電気的構成を示すブロック図。

【図 6】 回転駆動装置の制御装置が行う処理のフローチャート。

【図 7】 回転駆動装置の制御装置が行う処理のフローチャート。

【図 8】 出力軸のステップ数と磁気センサの検出電圧の関係を示すグラフ。

【図 9】 出力軸のステップ数と磁気センサの検出電圧の関係を示すグラフ。

【図 10】 回転駆動装置の制御装置が行う処理のフローチャート。

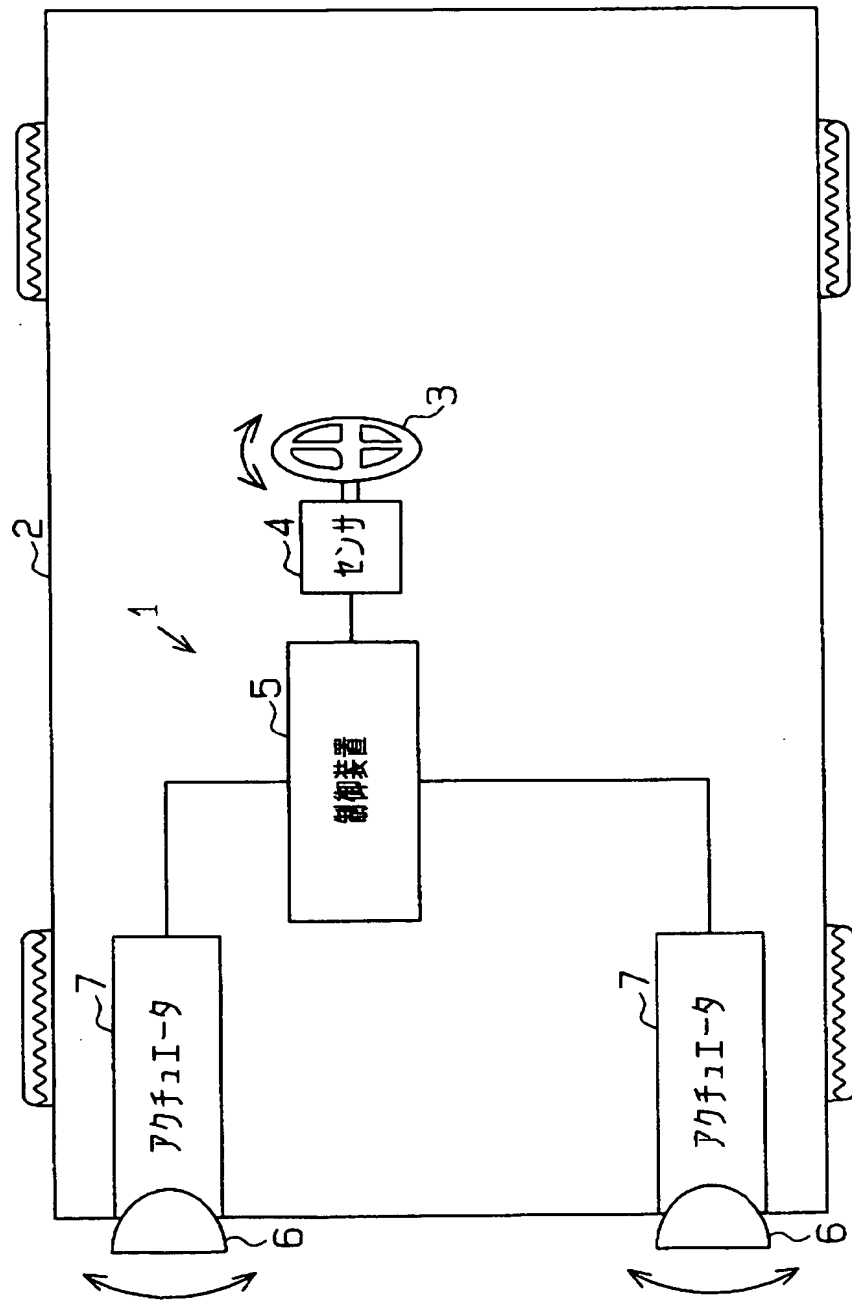
【符号の説明】

【0112】

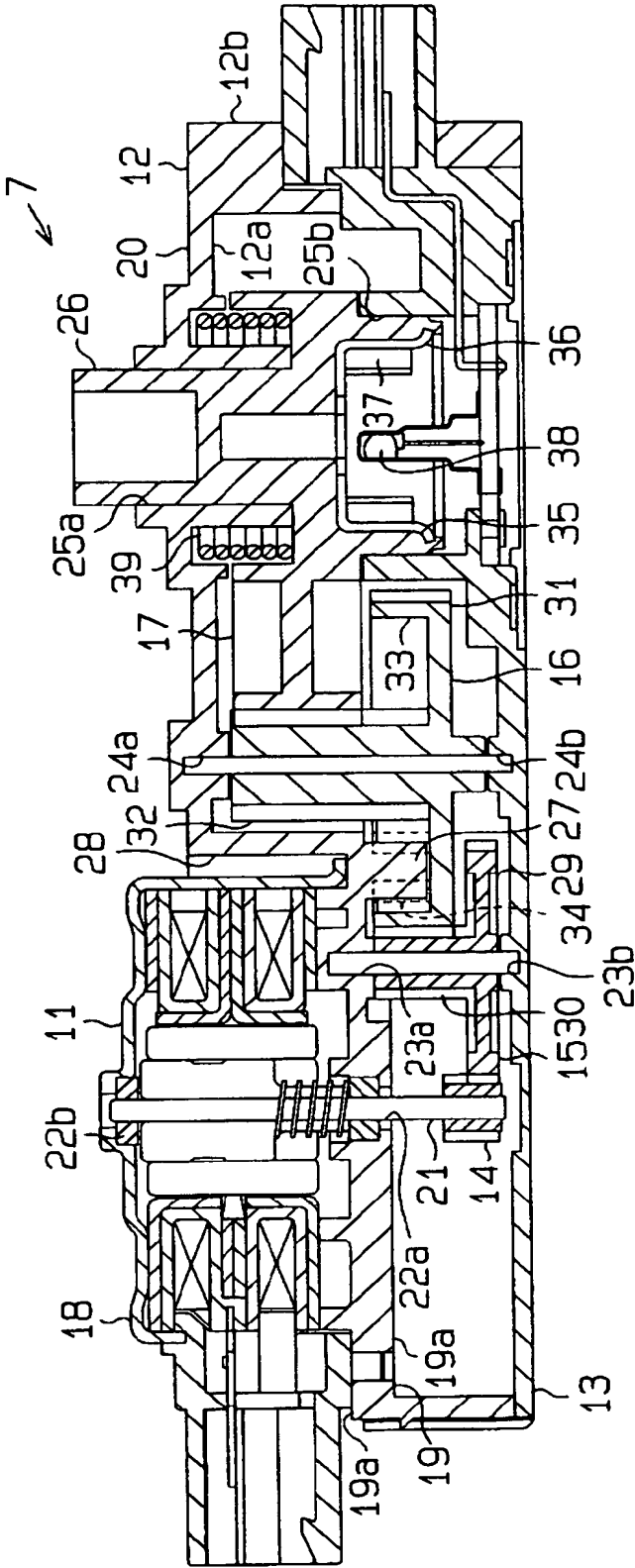
1…回転駆動装置、 3…ステアリングホイール、 5…制御装置（位置検出手段、判定手

段、位置初期化手段、復帰手段、制御手段)、6…ヘッドライト、7…アクチュエータ、18…ステッピングモータ、26…出力軸、27…受壁部(係止部材)、38…磁気センサ(回動検知センサ)、 E_1 …第1所定誤差範囲(所定誤差範囲)、 E_2 …第2所定誤差範囲、 E_3 …基準位置所定範囲、 V_0 …第1検出電圧、 V_1 …第1検出電圧、 V_n …第2検出電圧、 V_2 …第2検出電圧、 V_f …第1回動速度、 V_s …第2回動速度。

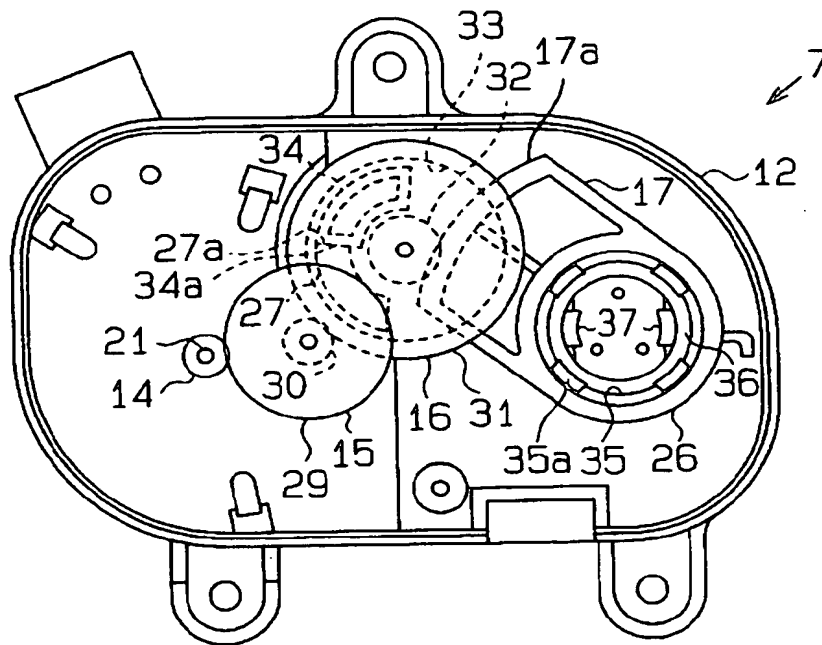
【書類名】 図面
【図 1】



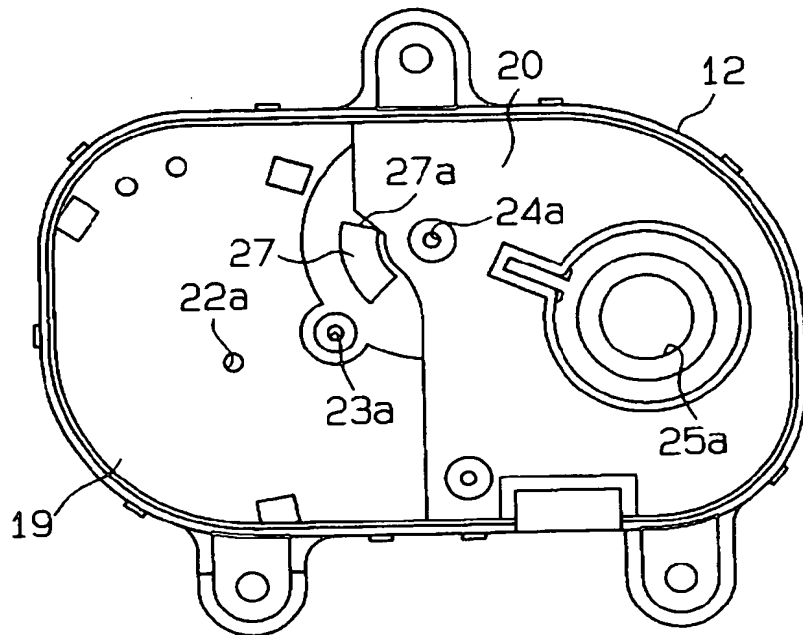
【図 2】



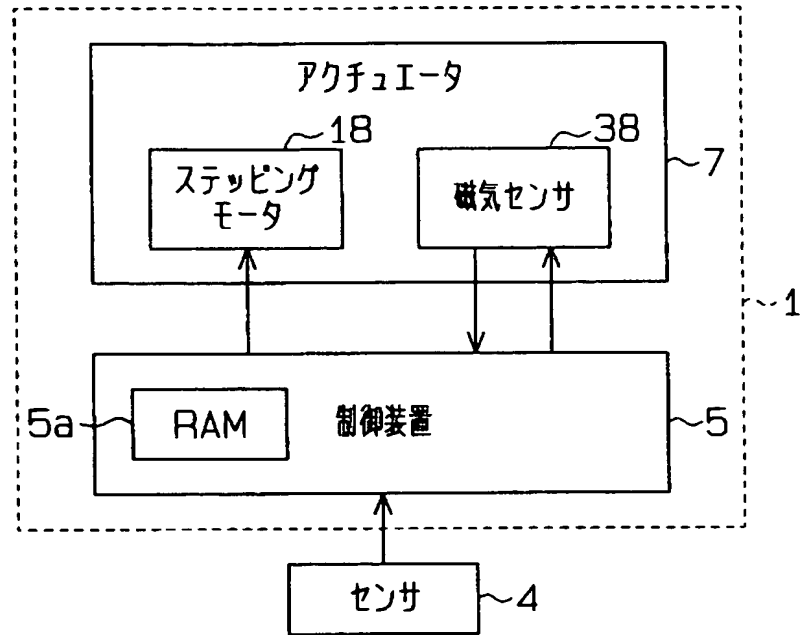
【図 3】



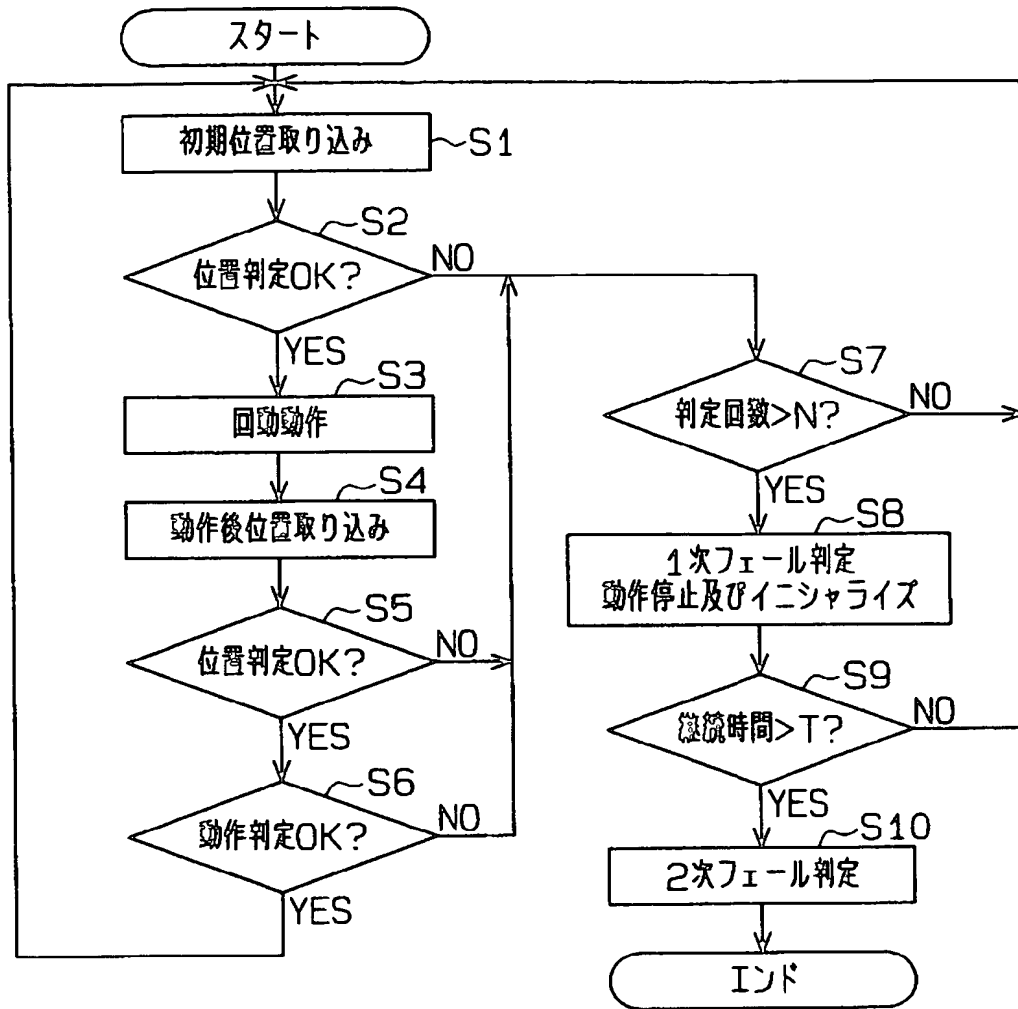
【図 4】



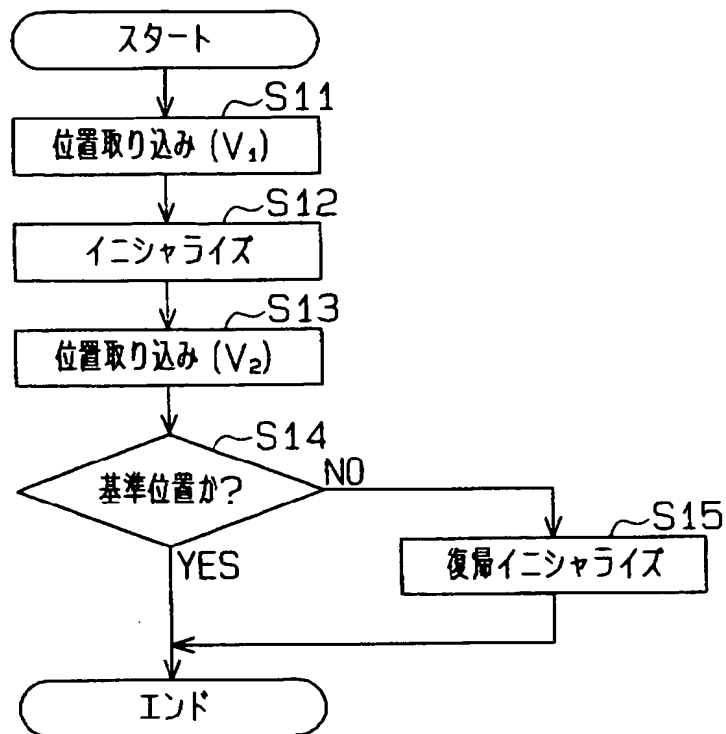
【図 5】



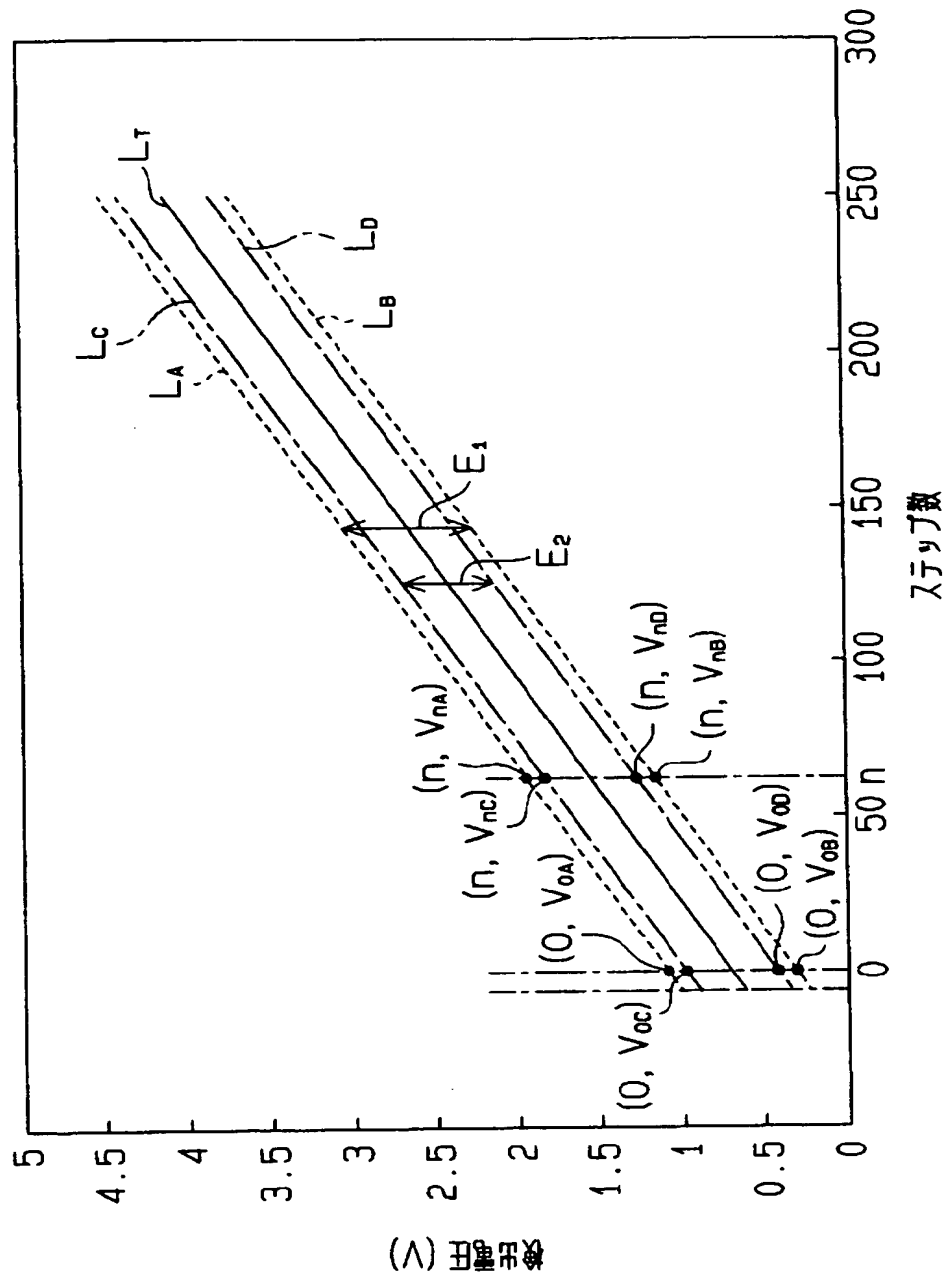
【図 6】



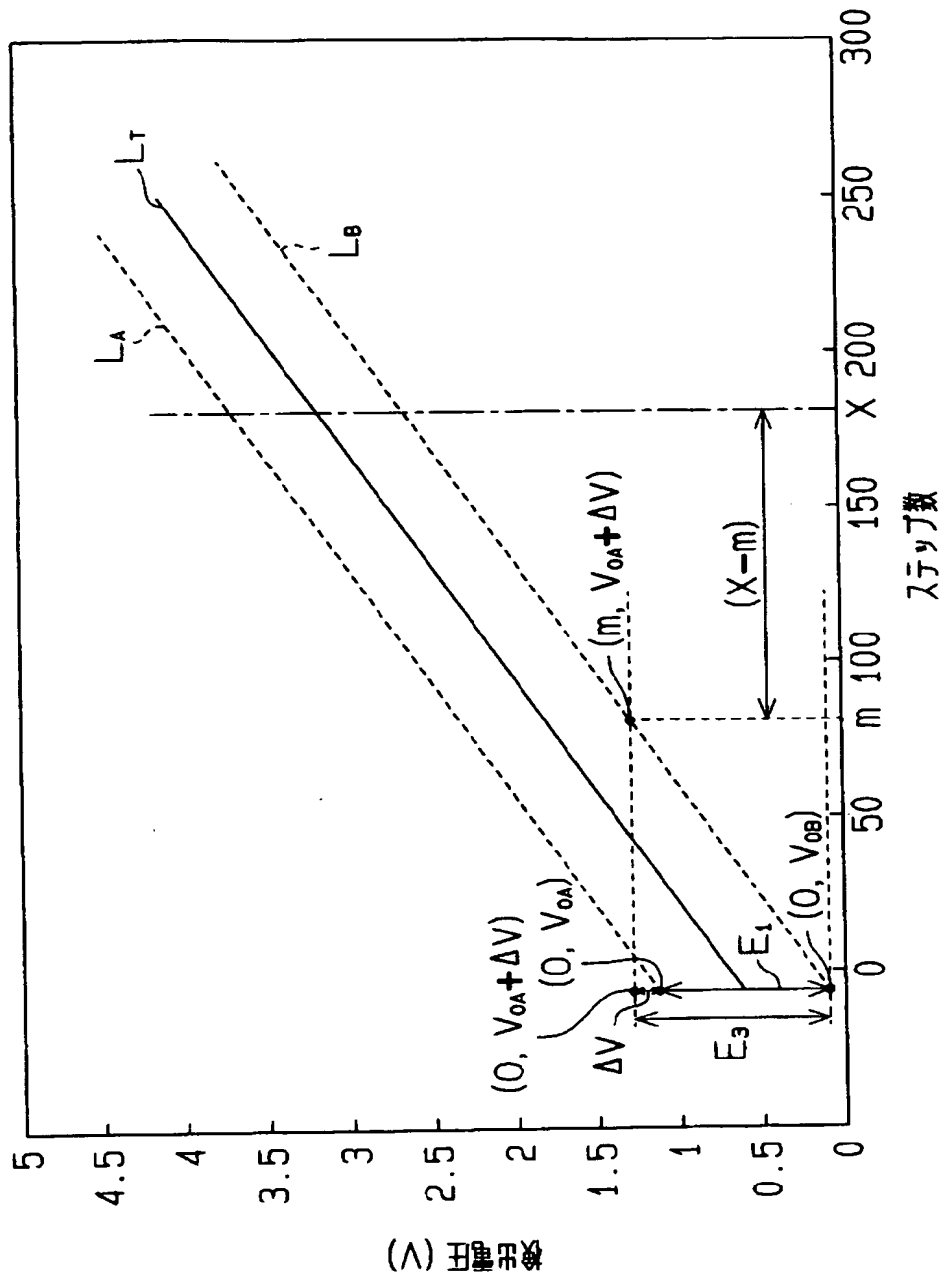
【図 7】



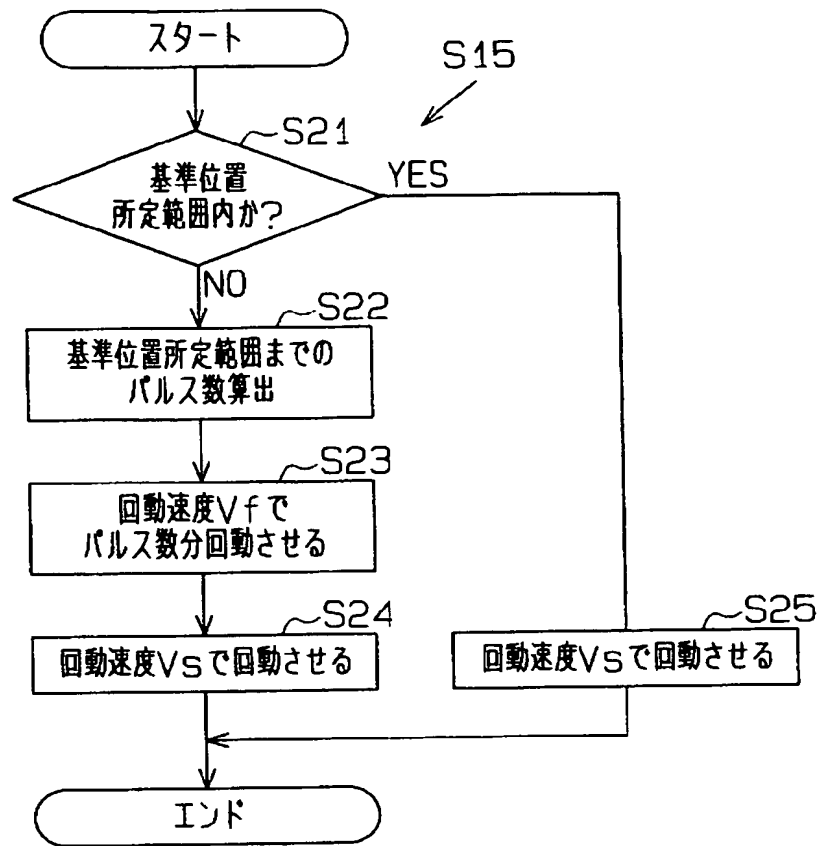
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 必然的に発生する誤差を許容しながら、出力軸の回動状態の適否を確実に検出することが可能である回動駆動装置を提供する。

【解決手段】 回動駆動装置 1 は、ステッピングモータ 18 と、ステッピングモータ 18 により回動駆動される出力軸と、出力軸の回動角度に応じた検出電圧を出力する磁気センサ 38 と、検出電圧に基づいて出力軸の回動位置を検出する制御装置 5 とを備える。制御装置 5 は、出力軸の第 1 測定位置における第 1 検出電圧と、ステッピングモータをパルス駆動した出力軸の第 2 測定位置における第 2 検出電圧がそれぞれ所定誤差範囲内であることを判定する。それとともに、第 1 及び第 2 測定位置間のステップ数に対する第 1 及び第 2 検出電圧の差電圧が所定差電圧範囲内であることを判定する。これにより、制御装置 5 は、出力軸が正常な状態であることを判定する。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 4 - 0 3 2 7 1 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 0 1 3 5 2]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 3 日
[変更理由]	新規登録
住 所	静岡県湖西市梅田 3 9 0 番地
氏 名	アスモ株式会社



特願 2 0 0 4 - 0 3 2 7 1 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー